

Cite No. 2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-182332

(P2000-182332A)

(43)公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51)Int.Cl'
G 11 B 20/10識別記号
321F I
G 11 B 20/10テマコト(参考)
321Z 5D044
A

審査請求 有 請求項の数15 OL (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平10-355883

(22)出願日 平成10年12月15日 (1998.12.15)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高橋 敏雄

香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電
子工業株式会社内

(72)発明者 市川 忠彦

香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電
子工業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

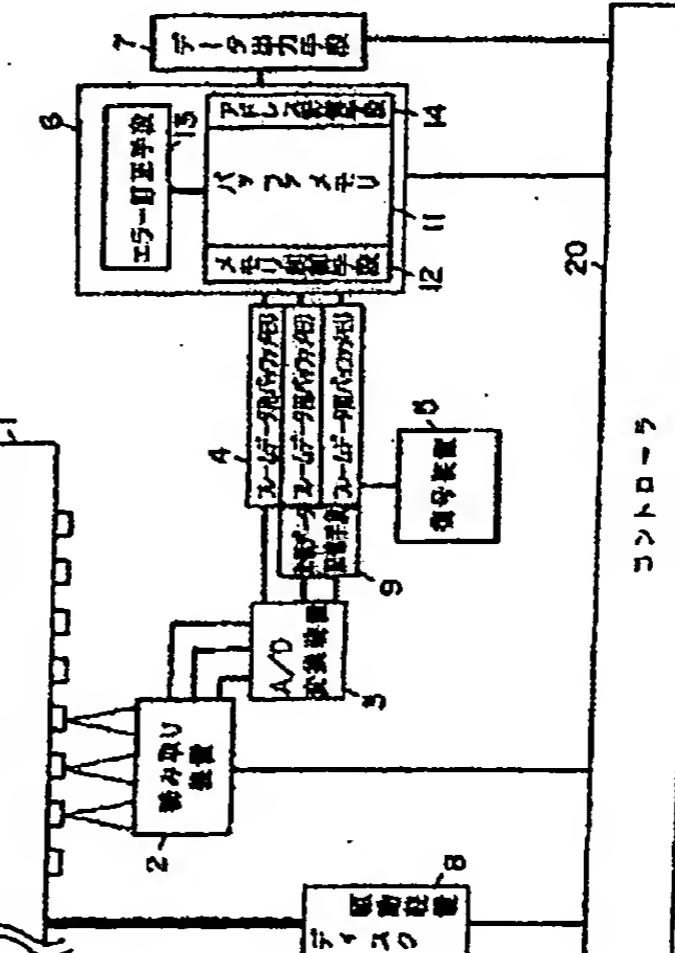
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチトラックディスク再生装置及びその再生方法

(57)【要約】

【課題】複数トラックのデータを同時に再生可能なマルチトラックディスク再生装置の再生効率を最適化するとともにバッファ容量を削減する。

【解決手段】エラー訂正情報の付加及び、インターリープ手法を用いた符号化の復号を並列に行い、並列に出力された冗長度の少ないデータをバッファメモリ上で整列させる。また、トラックジャンプ時には読み取り装置を目的トラックよりも手前にジャンプさせ、即座に読み取りを開始し、トラックジャンプ時の回転待ち動作をなくす。



(2) 000-182332 (P2000-182332A)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録面上に螺旋状に複数のトラックが形成され、エラー訂正情報を付加し、インターリーブ手法を用いて符号化され、記録された情報ディスク上の隣接する複数個のトラックの信号を並列に再生するマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクから隣接する複数のトラックの信号を並列に再生する信号再生手段と、出力された複数個のトラックの読み取り信号のそれをデジタルデータに変換するデータ変換手段と、変換された複数トラックの読み取りデータをインターリーブ長以上記憶する記憶手段と、前記記憶手段に貯えられたデータから目的のデータを復号し出力する復号手段と、並列に出力されたデータを前記情報ディスク上のアドレス順に整列させるデータ整列手段と、整列済みの有効なデータを前記ディスク再生装置外部に出力するデータ出力手段を備え、前記複数個のトラックのデータを各トラックの最後尾まで読み取った後も、接続するトラックの先頭のデータを各トラックの最後尾のデータのインターリーブ長以上重複して読み取り、それぞれのトラックのデータを最後まで復号して前記データ整列手段に出力することを特徴とするマルチトラックディスク再生装置およびその再生方法。

【請求項2】 記録面上に螺旋状に複数のトラックが形成され、エラー訂正情報を付加し、インターリーブ手法を用いて符号化され、記録された情報ディスク上の隣接する複数個のトラックの信号を並列に再生するマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクから隣接する複数のトラックの信号を並列に再生する信号再生手段と、出力された複数個のトラックの読み取り信号のそれをデジタルデータに変換するデータ変換手段と、変換された複数トラックの読み取りデータをインターリーブ長以上記憶する記憶手段と、各トラックの先頭からインターリーブ長分以上のデータを保存する先頭領域記憶手段と、前記記憶手段に貯えられたデータから目的のデータを復号し出力する復号手段と、並列に出力されたデータを前記情報ディスク上のアドレス順に整列させるデータ整列手段と、整列済みの有効なデータを前記ディスク再生装置外部に出力するデータ出力手段を備え、前記複数トラックのデータをトラックの最後尾まで読み取った後は、接続するトラックの先頭領域記憶手段に貯えられているデータを各トラックの最後尾のデータとして用いることを特徴とするマルチトラックディスク再生装置およびその再生方法。

【請求項3】 請求項2のマルチトラックディスク再生装置において、最も先頭のトラックの先頭のデータを記憶する先頭領域記憶手段を設けないことを特徴とするマルチトラックディスク再生装置。

【請求項4】 請求項1から3のマルチトラックディスク再生装置において、各トラックのデータを記憶する記憶手段はリングバッファであり、バッファ容量が一杯に

2

なったあと新たなデータが入力されたときは、最も先頭のデータから順に消去されることを特徴とするマルチトラックディスク再生装置およびその再生方法。

【請求項5】 請求項1から4のマルチトラックディスク再生装置において、復号手段はおのののトラックに独立して並列に再生可能なトラック数分設けられていることを特徴とするマルチトラックディスク再生装置。

【請求項6】 請求項1から4のマルチトラックディスク再生装置において、復号手段は並列に再生可能なトラック数よりも少ない数であり、それぞれのトラックに順次割り当てられたデータの復号を行い、出力することを特徴とするマルチトラックディスク再生装置およびその再生方法。

【請求項7】 記録面上に螺旋状に複数のトラックが形成された情報ディスク上の隣接する複数個のトラックの信号を並列に再生するマルチトラックディスク再生装置において、隣接する複数トラックのデータを並列に再生しデジタルデータを並列に出力するデータ読み出し手段と、並列に読み出したデータを記憶するためのバッファメモリと、各トラックの先頭アドレス情報からバッファメモリ上にディスクが1回転した後に接続するトラックのデータと連続になるようにバッファメモリ上の各トラックの先頭アドレスを決定するバッファメモリアドレス決定手段と、決定されたバッファメモリの先頭アドレスから順に各トラックのデータを書き込んで行くメモリ書き込み手段と、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して先頭データからの連続性が確保されたバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶するアドレス記憶手段と、整列されたデータのうち整列済みの有効なものを前記ディスク再生装置外部に出力する出力手段を備え、前記バッファメモリ上のデータの先頭から前記アドレス記憶手段に記憶されているアドレスのデータまでを整列済みの有効なデータとすることを特徴とするマルチトラックディスク再生装置およびその再生方法。

【請求項8】 請求項7のマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクは一定長のブロック単位でブロック完結型誤り訂正符号を付加して記録されており、各トラックからバッファメモリに書き込まれたデータのうち前記一定長のブロックのデータがそろったブロックから順にエラーがある場合には、エラー訂正を行うエラー訂正手段と、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して先頭データからの連続性が確保され、かつエラー訂正が終了またはエラーが発生していないセクタのバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶するアドレス記憶手段と、整列されたデータの整列済みの有効なもののうち前記誤り訂正符号を除いた部分を選択的に前記ディスク再生装置外部に出力する出力手段を備え、前記バッファメモリ上のデータの先頭から前記アドレス記憶手段に記憶されているアドレスのデータ

50

(3) 000-182332 (P2000-182332A)

3

タまでを整列済みの有効なデータとすることを特徴とするマルチトラックディスク再生装置およびその再生方法。

【請求項9】 請求項1から6のマルチトラックディスク再生装置において、データ整列手段は、並列に読み出したデータを記憶するためのバッファメモリと、各トラックの先頭アドレス情報からバッファメモリ上にディスクが1回転した後に接続するトラックのデータと連続になるようにバッファメモリ上の各トラックの先頭アドレスを決定するバッファメモリアドレス決定手段と、決定されたバッファメモリの先頭アドレスから順に各トラックのデータを書き込んで行くメモリ書き込み手段と、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して先頭データからの連続性が確保されたバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶するアドレス記憶手段を備え、前記バッファメモリ上のデータの先頭から前記アドレス記憶手段に記憶されているアドレスのデータまでを整列済みの有効なデータとすることを特徴とするマルチトラックディスク再生装置およびその再生方法。

【請求項10】 請求項1から6のマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクは一定長のブロック単位でブロック完結型誤り訂正符号を付加して記録されており、データ整列手段は、並列に読み出したデータを記憶するためのバッファメモリと、各トラックの先頭アドレス情報からバッファメモリ上にディスクが1回転した後に接続するトラックのデータと連続になるようにバッファメモリ上の各トラックの先頭アドレスを決定するバッファメモリアドレス決定手段と、決定されたバッファメモリの先頭アドレスから順に各トラックのデータを書き込んで行くメモリ書き込み手段と、各トラックからバッファメモリに書き込まれたデータのうち前記一定長のブロックのデータがそろったブロックから順にエラーがある場合にはエラー訂正を行いエラーのあるデータに重複して書き込みをおこなうエラー訂正手段と、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して先頭データからの連続性が確保され、かつエラー訂正が終了またはエラーが発生していないセクタのバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶するアドレス記憶手段を備え、前記バッファメモリ上のデータの先頭から前記アドレス記憶手段に記憶されているアドレスのデータまでを整列済みの有効なデータとすることを特徴とするマルチトラックディスク再生装置およびその再生方法。

【請求項11】 請求項7から10のマルチトラックディスク再生装置において、トラックジャンプ時には、最も後行する読み取り手段を読み取り開始目的アドレスよりも後行するトラックにジャンプさせ、トラックジャンプ後即座に各トラックのデータの読み取りを開始することを特徴とするマルチトラックディスク再生方法。

【請求項12】 請求項11のマルチトラックディスク

4

再生装置において、読み取ったデータと重複するデータがバッファメモリ上に存在する場合にはバッファメモリ上のデータと読み出しデータのディスク上のアドレスが一致し、連続データとなるようにバッファメモリ上の各トラックの先頭アドレスを決定することを特徴とするマルチトラックディスク再生方法。

【請求項13】 請求項8から12のマルチトラックディスク再生装置はホストコンピュータにインターフェイス手段を介して接続されるコンピュータの補助記憶装置10であり、データ出力手段は、バッファメモリ上の整列済みの有効なデータをホストコンピュータに転送することを特徴とするマルチトラックディスク再生方法。

【請求項14】 請求項1から6及び9のマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクはCDもしくはCD-ROMであり、CIRC符号化法を用いて符号化されていることを特徴とするマルチトラックディスク再生装置およびその再生方法。

【請求項15】 請求項8及び、10から13のマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクはCD-ROM規格のディスクであり、ブロック完結型誤り訂正符号を付加された一定長のブロックは2340バイトで構成されるセクタと呼ばれるブロックであることを特徴とするマルチトラックディスク再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は情報ディスク装置およびその読出方法に関し、特にCD-ROM等に用いられる光ディスクの複数のトラックのデータを並列に読み出すディスク再生装置、およびその読出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年CD-ROM装置などの光ディスク装置では高速読み取り機能が要求されており、それを実現する方法として各社から隣接する複数トラックのデータを並列に読み出すマルチトラックディスク再生装置が提案されている。従来、マルチトラックディスク再生装置でデータ読みだしを行う場合、US005627805Aに記載されたものが知られている。この方法では、複数トラックから読み出したデータをEFM復調後、また、大容量のバッファメモリに貯えてDISC上の配列40どおりに整列させ、先頭のデータから順にCIRC復号を行うことを特徴としている。CD-ROMデータの場合は、CIRC復号後更にこのバッファメモリ上でEC-Cエラー訂正を行い、ホストコンピューターにインターフェイス手段を介して出力する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】CDのCIRC符号化法は局部的なディスク上の欠陥に対応するため、インターリーブと呼ばれる手法で、最大で108CDフレームにわたり分散してデータが記録されている。このため、データを先頭から順にフレームデータ用のバッファに貯

50

(4) 000-182332 (P2000-182332A)

5

え、分散して記録されているデータから該当するビットデータを抽出して復号回路に入力し、復号を行う必要がある。このため、US005627805Aの方法では、最低でもディスク1回転分×同時読み取り可能なトラック本数分のフレームデータ用バッファメモリを用意する必要がある。さらに、CDの場合、線速度一定で記録されているため、ディスクの外周部では内周部よりもディスク1回転あたりのデータ記録容量が大きいため1回転あたりの最大記録容量分のフレームデータ用バッファメモリが必要となる。

【0004】ところが、CIRC復号前の状態ではエラー訂正情報が含まれているため、データの冗長度が大きく、より大容量のメモリが必要になるためコスト高になる。さらに、1回転分のデータを読み出し終わらないと2トラック目以降のデータのデコードが始まられず、1回転分のデータを読み終わったあとトラックを進めて読み取りを再開するとき、フレームデータ用バッファメモリには未復号のデータが残っており、このデータを復号し終わるまでは読み取りを再開できないか、もしくは更に余分にフレームデータ用バッファメモリを確保する必要があるが、この時も先に述べた、CIRC復号前のエラー訂正情報を含んだ冗長度の大きいデータを貯えるためのバッファメモリを用意する必要があるため、非常に効率が悪い。

【0005】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明では、記録面上に螺旋状に複数のトラックが形成され、エラー訂正情報を付加し、インターリーブ手法を用いて符号化され、記録された情報ディスク上の隣接する複数個のトラックの信号を並列に再生するマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクから隣接する複数のトラックの信号を並列に再生する信号再生手段と、出力された複数個のトラックの読み取り信号のそれぞれをデジタルデータに変換するデータ変換手段と、変換された複数トラックの読み取りデータを、インターリーブ長以上記憶する記憶手段と、前記記憶手段に貯えられたデータから、目的のデータを復号し出力する復号手段と、並列に出力されたデータを前記情報ディスク上のアドレス順に整列させるデータ整列手段と、整列済みの有効なデータを前記ディスク再生装置外部に出力するデータ出力手段を備えることを特徴とするものである。本発明によれば、より冗長度の大きいインターリーブ手法を用いた符号化の復号前のデータを貯えるバッファメモリは復号に必要な最低限度の容量とことができ、冗長度の少なくなったデータをバッファメモリ上で整列させるため、システム全体としてのバッファメモリ容量をより少なくすることができる。また復号を各トラック並行して進めることができるとともに、1回転分のデータの読み取りが終わった後トラックジャンプを行い、再生トラックを進める際や、離れたトラックから読み取り手段を移動させたあと読み取りを再開する際にも、目的データが読み取り手段の位置に来るまでディスクの回転待ちを行う必要がなくなるため、より効率よくデータの再生を行うことができる。

6

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載のマルチトラックディスク再生装置は、記録面上に螺旋状に複数のトラックが形成され、エラー訂正情報を付加し、インターリーブ手法を用いて符号化され、記録された情報ディスク上の隣接する複数個のトラックの信号を並列に再生するマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクから隣接する複数のトラックの信号を並列に再生する信号再生手段と、出力された複数個のトラックの読み取り信号のそれをデジタルデータに変換するデータ変換手段と、変換された複数トラックの読み取りデータを、インターリーブ長以上記憶する記憶手段と、前記記憶手段に貯えられたデータから目的のデータを復号し出力する復号手段と、並列に出力されたデータを前記情報ディスク上のアドレス順に整列させるデータ整列手段と、整列済みの有効なデータを前記ディスク再生装置外部に出力するデータ出力手段を備え、前記複数個のトラックのデータを各トラックの最後尾まで読み取った後も、接続するトラックの先頭のデータを各トラックの最後尾のデータのインターリーブ長以上重複して読み取り、それぞれのトラックのデータを最後まで復号して前記データ整列手段に出力することを特徴とするもので、本発明によれば、インターリーブ手法を用いた符号化の復号前のデータを貯えるバッファメモリは復号に必要な最低限度の容量とことができ、また復号を各トラック並行して進めることができため、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0007】本発明の請求項2に記載のマルチトラックディスク再生装置は、記録面上に螺旋状に複数のトラックが形成され、エラー訂正情報を付加し、インターリーブ手法を用いて符号化され、記録された情報ディスク上の隣接する複数個のトラックの信号を並列に再生するマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクから隣接する複数のトラックの信号を並列に再生する信号再生手段と、出力された複数個のトラックの読み取り信号のそれをデジタルデータに変換するデータ変換手段と、変換された複数トラックの読み取りデータをインターリーブ長以上記憶する記憶手段と、各トラックの先頭からインターリーブ長分以上のデータを保存する先頭領域記憶手段と、前記記憶手段に貯えられたデータから目的のデータを復号し出力する復号手段と、並列に出力されたデータを前記情報ディスク上のアドレス順に整列させるデータ整列手段と、整列済みの有効なデータを前記ディスク再生装置外部に出力するデータ出力手段を備え、前記複数トラックのデータをトラックの最後尾まで読み取った後は、接続するトラックの先頭領域記憶手

50

(5) 000-182332 (P2000-182332A)

8

7

段に貯えられているデータを各トラックの最後尾のデータとして用いることを特徴とするもので、本発明によれば、エラー訂正情報付加及びインターリーブ手法を用いた符号化の復号前のデータを貯えるバッファメモリは復号及びトラックの先頭データの保存に必要な最低限度の容量とすることができます、また復号を各トラック並行して進めることができるために、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0008】本発明の請求項3に記載のマルチトラックディスク再生装置は、請求項2のマルチトラックディスク再生装置において、最も先頭のトラックの先頭のデータを記憶する先頭領域記憶手段を設けないことを特徴とするもので、本発明によれば、エラー訂正情報付加及びインターリーブ手法を用いた符号化の復号前のデータを貯えるバッファメモリは復号及びトラックの先頭データの保存に必要な最低限度の容量とすることができます、また復号を各トラック並行して進めることができるために、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0009】本発明の請求項4に記載のマルチトラックディスク再生装置は、請求項1から3のマルチトラックディスク再生装置において、各トラックのデータを記憶する記憶手段はリングバッファであり、バッファ容量が一杯になったあと新たなデータが入力されたときは、最も先頭のデータから順に消去されることを特徴とするもので、本発明によれば、エラー訂正情報付加及びインターリーブ手法を用いた符号化の復号前のデータを貯えるバッファメモリは復号及びトラックの先頭データの保存に必要な最低限度の容量とすることができます、また復号を各トラック並行して進めることができるために、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0010】本発明の請求項5に記載のマルチトラックディスク再生装置は、請求項1から4のマルチトラックディスク再生装置において、復号手段はおのののトラックに独立して並列に再生可能なトラック数分設けられていることを特徴とするもので、本発明によれば、エラー訂正情報付加及びインターリーブ手法を用いた符号化の復号前のデータを貯えるバッファメモリは復号及びトラックの先頭データの保存に必要な最低限度の容量とすることができます、また復号を各トラック並行して進めることができるために、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0011】本発明の請求項6に記載のマルチトラックディスク再生装置は、請求項1から4のマルチトラックディスク再生装置において、復号手段は並列に再生可能なトラック数よりも少ない数であり、それぞれのトラックに順次割り当てられデータの復号を行い、出力することを特徴とするもので、本発明によれば、エラー訂正情報付加及びインターリーブ手法を用いた符号化の復号前のデータを貯えるバッファメモリは復号及びトラックの先頭データの保存に必要な最低限度の容量とすることができます

でき、また復号を各トラック並行して進めることができるために、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0012】本発明の請求項7に記載のマルチトラックディスク再生装置は、記録面上に螺旋状に複数のトラックが形成された情報ディスク上の隣接する複数個のトラックの信号を並列に再生するマルチトラックディスク再生装置において、隣接する複数トラックのデータを並列に再生しデジタルデータを並列に出力するデータ読み出し手段と、並列に読み出したデータを記憶するためのバッファメモリと、各トラックの先頭アドレス情報からバッファメモリ上にディスクが1回転した後に接続するトラックのデータと連続になるようにバッファメモリ上の各トラックの先頭アドレスを決定するバッファメモリアドレス決定手段と、決定されたバッファメモリの先頭アドレスから順に各トラックのデータを書き込んで行くメモリ書き込み手段と、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して先頭データからの連続性が確保されたバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶するアドレス記憶手段と、整列されたデータのうち整列済みの有効なものを前記ディスク再生装置外部に出力する出力手段を備え、前記バッファメモリ上のデータの先頭から前記アドレス記憶手段に記憶されているアドレスのデータまでを整列済みの有効なデータとすることを特徴とするもので、本発明によれば、並列に読み出したデータをバッファメモリ上で先頭データから順に整列させることができるために、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0013】本発明の請求項8に記載のマルチトラックディスク再生装置は、請求項7のマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクは一定長のブロック単位でブロック完結型誤り訂正符号を付加して記録されており、各トラックからバッファメモリに書き込まれたデータのうち、前記一定長のブロックのデータがそろったブロックから順にエラーがある場合には、エラー訂正を行うエラー訂正手段と、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して先頭データからの連続性が確保され、かつエラー訂正が終了またはエラーが発生していないセクタのバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶するアドレス記憶手段と、整列されたデータの整列済みの有効なもののうち前記誤り訂正符号を除いた部分を選択的に前記ディスク再生装置外部に出力する出力手段を備え、前記バッファメモリ上のデータの先頭から前記アドレス記憶手段に記憶されているアドレスのデータまでを整列済みの有効なデータとすることを特徴とするもので、本発明によれば、並列に読み出したデータをバッファメモリ上で先頭データから順に整列させながら、一定長のブロック単位のブロック完結型誤り訂正をブロック単位のデータがそろったものからデータの並び順に関係なく進めることができるために、効率よくデータの再生を行うことができる。

50

【0014】本発明の請求項1から6のマルチトラックディスク再生装置は、請求項1から6のマルチトラックディスク再生装置において、データ整列手段は、並列に読み出したデータを記憶するためのバッファメモリと、各トラックの先頭アドレス情報からバッファメモリ上にディスクが1回転した後に接続するトラックのデータと連続になるようにバッファメモリ上の各トラックの先頭アドレスを決定するバッファメモリアドレス決定手段と、決定されたバッファメモリの先頭アドレスから順に各トラックのデータを書き込んで行くメモリ書き込み手段と、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して、先頭データからの連続性が確保されたバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶するアドレス記憶手段を備え、前記バッファメモリ上のデータの先頭から前記アドレス記憶手段に記憶されているアドレスのデータまでを整列済みの有効なデータとすることを特徴とするもので、本発明によれば、より冗長度の大きいインターリーブ手法を用いた符号化の復号前のデータを貯えるバッファメモリは復号に必要な最低限度の容量とすることができる。また、エラー訂正情報付加及びインターリーブ手法を用いた符号化の復号を並列して進め、復号後、バッファメモリ上で先頭データから順に整列させるため、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0015】本発明の請求項10に記載のマルチトラックディスク再生装置は、請求項1から6のマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクは一定長のブロック単位でブロック完結型誤り訂正符号を付加して記録されており、データ整列手段は、並列に読み出したデータを記憶するためのバッファメモリと、各トラックの先頭アドレス情報からバッファメモリ上にディスクが1回転した後に接続するトラックのデータと連続になるようにバッファメモリ上の各トラックの先頭アドレスを決定するバッファメモリアドレス決定手段と、決定されたバッファメモリの先頭アドレスから順に各トラックのデータを書き込んで行くメモリ書き込み手段と、各トラックからバッファメモリに書き込まれたデータのうち、前記一定長のブロックのデータがそろったブロックから順にエラーがある場合には、エラー訂正を行いエラーのあるデータに重複して書き込みをおこなうエラー訂正手段と、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して、先頭データからの連続性が確保され、かつエラー訂正が終了またはエラーが発生していないセクタのバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶するアドレス記憶手段を備え、前記バッファメモリ上のデータの先頭から前記アドレス記憶手段に記憶されているアドレスのデータまでを整列済みの有効なデータとすることを特徴とするもので、本発明によれば、より冗長度の

冗長度の少ない符号化の復号前のデータを貯えるバッファメモリは復号に必要な最低限度の容量とでき、冗長度の少なくなったデータをバッファメモリ上で整列させるため、システム全体としてのバッファメモリ容量をより少なくすることができる。またインターリーブ手法を用いた符号化の復号、および一定長のブロック単位のブロック完結型誤り訂正を並列して進めることができ、エラー訂正情報付加及びインターリーブ手法を用いた符号化の復号後、バッファメモリ上で先頭データから順に整列させるため、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0016】本発明の請求項11に記載のマルチトラックディスク再生装置は、請求項7から10のマルチトラックディスク再生装置において、トラックジャンプ時には、最も後行する読み取り手段を読み取り開始目的アドレスよりも後行するトラックにジャンプさせ、トラックジャンプ後即座に各トラックのデータの読み取りを開始することを特徴とするもので、本発明によれば、1回転分のデータの読み取りが終わって後トラックジャンプを行い、再生トラックを進める際や、離れたトラックから読み取り手段を移動させたあと読み取りを再開する際にも、目的データが読み取り手段の位置に来るまでディスクの回転待ちを行う必要がなくなるため、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0017】本発明の請求項12に記載のマルチトラックディスク再生装置は、請求項11のマルチトラックディスク再生装置において、読み取ったデータと重複するデータがバッファメモリ上に存在する場合にはバッファメモリ上のデータと読み出しデータのディスク上のアドレスが一致し、連続データとなるようにバッファメモリ上の各トラックの先頭アドレスを決定することを特徴とするもので、1回転分のデータの読み取りが終わって後トラックジャンプを行い、再生トラックを進める際や、離れたトラックから読み取り手段を移動させたあと読み取りを再開する際にも、目的データが読み取り手段の位置に来るまでディスクの回転待ちを行う必要がなくなるため、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0018】本発明の請求項13に記載のマルチトラックディスク再生装置は、請求項8から12のマルチトラックディスク再生装置はホストコンピュータにインターフェイス手段を介して接続されるコンピュータの補助記憶装置であり、データ出力手段は、バッファメモリ上の整列済みの有効なデータをホストコンピュータに転送することを特徴とするもので、本発明によれば、効率よくデータの再生および、ホストコンピュータへのデータの転送を行うことができる。

【0019】本発明の請求項14に記載のマルチトラックディスク再生装置は、請求項1から6及び9のマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクはC

(7) 000-182332 (P2000-182332A)

11

DもしくはCD-ROMであり、CIRC符号化法を用いて符号化されていることを特徴とするもので、本発明によれば、より冗長度の大きいCIRC符号化法を用いた符号化の復号前のデータを貯えるバッファメモリは復号に必要な最低限度の容量とすることができます。冗長度の少なくなったデータをバッファメモリ上で整列させるため、システム全体としてのバッファメモリ容量をより少なくすることができます。また、CIRC符号化法を用いた符号化の復号を並列して進めることができますため、効率よくデータの再生を行うことができる。

【0020】本発明の請求項15に記載のマルチトラックディスク再生装置は、請求項8及び、10から13のマルチトラックディスク再生装置において、情報ディスクはCD-ROM規格のディスクであり、ブロック完結型誤り訂正符号を付加された一定長のブロックは2340バイトで構成されるセクタと呼ばれるブロックであることを特徴とするもので、並列に読み出したデータをバッファメモリ上で先頭データから順に整列させながら、一定長のブロック単位のブロック完結型誤り訂正をブロック単位のデータがそろったものからデータの並び順に関係なく進めることができますため、効率よくデータの再生を行なうことができる。

【0021】(実施の形態1)以下に、本発明の請求項1及び4から6に記載の発明の実施の形態について、図1を用いて説明する。

【0022】図1において、1は情報ディスクたとえば光ディスクで記録面上に螺旋状にトラックが形成されており、エラー訂正情報を付加して、インターリーブ手法を用いてデータが記録されている。8はディスク駆動装置たとえばディスク回転モーターで、コントローラ20よりの指令に基づき1の情報ディスクを所定の速度で回転させる。2は読み取り装置たとえば光ピックアップ装置及びヘッドアンプで、コントローラ20の制御により1の情報ディスクの半径方向に可動に設置されており、記録されたトラックの隣接する複数のトラックのデータを同時に再生し、同時に再生可能なトラック数分のアナログ再生信号を出力する。3はA/D変換装置で、2で再生された同時に再生可能なアナログ信号をデジタル信号に変換して出力する。4はフレームデータ用バッファメモリでリングバッファメモリが用いられ、3から出力された同時に再生可能なトラック数分のデジタルデータを1の情報ディスクのインターリーブ長以上蓄え、バッファ上にデータが一杯になると先に書き込まれたデータから順に新しいデータが重ね書きされて行く。5は、復号装置で3のフレームデータ用バッファメモリに蓄えられたデータから必要なビットデータを抽出して、エラー訂正、復号を行い出力する。6はデータ整列手段で5から同時に読み取り可能なトラック数分並列に出力されてくるデータをコントローラ20の指令に基づきディスク上の先頭データから順に整列させる。7はデータ出力手段で6のデ

12

ータ整列手段により、整列されたデータのうち有効なデータをコントローラ20の司令により装置外部に出力する。20はコントローラで、ディスク駆動装置8、読み取り装置2、データ整列手段6、データ出力手段7を制御する。

【0023】2の読み取り装置は、同時に読み取り可能なトラックのデータをディスクの回転により先頭から順にト雷斯して読み取り、5の復号回路で順次復号して行く。ディスクが1回転すると2の読み取り装置の読み取りトラックはそれぞれ次トラックの先頭まで到達する。このとき、4のフレームデータ用バッファメモリにはすでに次トラックの先頭部分で読みとったデータは存在しないので、各トラックのデータを最後まで復号を行い、6のデータ整列手段上で各トラックのデータが切れ目のない連続なデータとするために、更に1の情報ディスクの最後尾のデータのインターリーブ長だけ次トラックのデータを重複して読み取ることで、フレームデータ用バッファメモリの容量を最低限度としつつ同時に読み取り可能な各トラックのデータを並列に効率よく処理することができる。

【0024】ここで、5の復号装置は同時に再生可能なトラック数分設けてもよいし、同時に再生可能なトラック数より少ない数とし、各トラックのデータを順次復号し、該当するトラックのデータとして出力すれば復号回路の速度が十分であれば復号回路の数を減らすことができる。

【0025】なお、以上の説明では1の情報ディスクを光ディスクで説明したが磁気ディスクでも同様に実施可能である。また、2の読み取り装置を光ピックアップ及びヘッドアンプで説明したが、磁気ヘッドおよびヘッドアンプでも同様に実施可能である。

【0026】(実施の形態2)以下に、本発明の請求項2から6に記載の発明の実施の形態について、図2を用いて説明する。

【0027】図2において、1は情報ディスクたとえば光ディスクで記録面上に螺旋状にトラックが形成されており、エラー訂正情報を付加して、インターリーブ手法を用いてデータが記録されている。8はディスク駆動装置たとえばディスク回転モーターで、コントローラ20よりの指令に基づき1の情報ディスクを所定の速度で回転させる。2は読み取り装置たとえば光ピックアップ装置及びヘッドアンプで、コントローラ20の制御により1の情報ディスクの半径方向に可動に設置されており、記録されたトラックの隣接する複数のトラックのデータを同時に再生し、同時に再生可能なトラック数分のアナログ再生信号を出力する。3はA/D変換装置で、2で再生された同時に再生可能なアナログ信号をデジタル信号に変換して出力する。4はフレームデータ用バッファメモリたとえばリングバッファメモリで、3から出力された同時に再生可能なトラック数分のデジタルデータを1の情報ディスクのインターリーブ長以上蓄え、バッファ上にデータが一杯になると先に書き込まれたデータから順に新しいデータが重ね書きされて行く。5は、復号装置で3のフレームデータ用バッファメモリに蓄えられたデータから必要なビットデータを抽出して、エラー訂正、復号を行い出力する。6はデータ整列手段で5から同時に読み取り可能なトラック数分並列に出力されてくるデータをコントローラ20の指令に基づきディスク上の先頭データから順に整列させる。7はデータ出力手段で6のデ

50

(8) 000-182332 (P2000-182332A)

13

イスクのインターリープ長以上蓄え、バッファ上にデータが一杯になると先に書き込まれたデータから順に新しいデータが重ね書きされて行く。9は先頭データ記憶手段で、4のフレームデータ用バッファメモリに蓄えられたデータのうち各トラックの先頭のデータを前トラックの最後尾のデータのインターリープ長分以上保存しておく。5は、復号装置で3のフレームデータ用バッファメモリに蓄えられたデータから必要なビットデータを抽出して、エラー訂正、復号を行い出力する。6はデータ整列手段で5から同時に読み取り可能なトラック数分並列に出力されてくるデータをコントローラ20の指令に基づきディスク上の先頭データから順に整列させる。7はデータ出力手段で6のデータ整列手段により、整列されたデータのうち有効なデータをコントローラ20の司令により装置外部に出力する。20はコントローラで、ディスク駆動装置8、読み取り装置2、データ整列手段6、データ出力手段7を制御する。

【0028】2の読み取り装置は、同時に読み取り可能なトラックのデータをディスクの回転により先頭から順にトレースして読み取り、5の復号回路で順次復号して行く。ディスクが1回転すると2の読み取り装置の読み取りトラックはそれぞれ次トラックの先頭まで到達する。このあと、9の先頭データ記憶手段に保存されているデータをそれぞれのトラックのデータに接続するデータとして用いることで、各トラックのデータを最後まで復号を行い、6のデータ整列手段上で各トラックのデータが切れ目のない連続なデータとすることができます。ただし、最後尾のトラックの最後尾のデータは、接続するトラックのデータが存在しないので破棄することになる。ここで、9の先頭データ記憶手段は、最も先頭のトラックの先頭データ記憶手段は不要なので設けなくてもよい。このように、各トラックの先頭データ領域を設けることで、情報ディスク1の最後尾のデータのインターリープ長だけ次トラックのデータを重複して読み取る必要がなくより効率的にデータの読み取りを進めることができます。

【0029】また、5の復号装置は同時に再生可能なトラック数分設けてもよいし、同時に再生可能なトラック数より少ない数とし、各トラックのデータを順次復号し、該当するトラックのデータとして出力すれば復号回路の速度が十分であれば復号回路の数を減らすことができるなお、以上の説明では1の情報ディスクを光ディスクで説明したが磁気ディスクでも同様に実施可能である。2の読み取り装置を光ピックアップおよびヘッドアンプで説明したが、磁気ヘッドおよびヘッドアンプでも同様に実施可能である。

【0030】(実施の形態3)以下に、本発明の請求項7から10に記載の発明の実施の形態について、図3を用いて説明する。

【0031】図3において、1は情報ディスクたとえば

14

光ディスクで記録面上に螺旋状にトラックが形成されており、エラー訂正情報を附加して、インターリープ手法を用いてデータが記録されている。8はディスク駆動装置たとえばディスク回転モーターで、コントローラ20よりの指令に基づき1の情報ディスクを所定の速度で回転させる。10はデータ読み出し手段で、コントローラ20の指令に基づき、情報ディスク上に記録されたデータを並列に再生し、各トラックのデジタルデータを出力する。6はデータ整列手段で、そのうち11はバッファメモリではデータ読み出し手段10から出力されたデジタルデータを順次記憶し、12はメモリ制御手段で、各トラックのデータの先頭アドレス情報から、バッファメモリ上に、ディスクが1回転した後に接続するトラックのデータと連続になるようにバッファメモリ上の各トラックの先頭アドレスを決定し、再生されたデジタルデータを逐次バッファメモリ11に書き込んで行き、13はエラー訂正手段で、情報ディスクに記憶されているデータが一定長のブロック単位でブロック完結型誤り訂正符号を附加して記録されている場合には、読み取りトラックのトラック順に関係なく、一定長のブロックのデータがそろったデータからエラーがある場合にはエラー訂正を行い、訂正結果をもとの誤ったデータに上書きし、14はアドレス記憶手段で、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して、先頭データからの連続性が確保されたバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶する。情報ディスクに記憶されているデータが、一定長のブロック単位でブロック完結型誤り訂正符号を附加して記録されている場合には、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して、先頭データからの連続性が確保され、更に、エラーなし、またはエラー訂正が終了したブロックのバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶する。7はデータ出力手段で、バッファメモリ11上のデータのうち、アドレス記憶装置14に記憶されているアドレスのデータまでを有効なデータとして装置外部に出力する。20はコントローラで、ディスク駆動装置8、読み取り装置2、データ整列手段6、データ出力手段7を制御する。

【0032】ここで、データ読み出し手段10は、具体的には、実施の形態1および実施の形態2で説明した方法で実施可能であるが、それ以外にも前段階のエラー訂正情報を附加してインターリープ手法を用いた符号化法を行っていない情報ディスクの場合や、インターリープ手法を用いた符号化法の復号後のデータを並列に出力することが可能であれば同様に実施可能である。

【0033】なお、バッファメモリ11の容量は、最低でも、読み取ったデータを整列させるため、1回転の最大データ量×同時に読み取り可能なトラック本数分必要で、より効率的に読み取りを進めるためには、1回転のデータを読み取り終わってから再生トラックを進める際に、整列済みだが再生装置外部に未出力のデータがバッ

(9) 000-182332 (P2000-182332A)

15

ファメモリ11上にのこるため、さらに1回転の最大データ量X（同時読み取り可能なトラック本数-1）のバッファメモリ容量が必要となる。しかし、エラー訂正情報を附加して、インターリープ手法を用いてデータが記録されている情報ディスクの場合にはエラー訂正情報を含む冗長度の高いデータを直接整列させる方法に比べてデータ整列用バッファメモリ容量がより少なくてすむとともに、バッファメモリ11がデータ転送用のバッファメモリも兼ねるため、別途データ転送用のバッファメモリを設ける必要がなく、大容量のデータ転送用バッファメモリを確保でき、より効率よくデータを読み取り装置外部に出力することができる。

【0034】（実施の形態4）以下に、本発明の請求項11から12に記載の発明の実施の形態について、図3および、図4を用いて説明する。

【0035】図3において、1は情報ディスクたとえば光ディスクで記録面上に螺旋状にトラックが形成されており、エラー訂正情報を附加して、インターリープ手法を用いてデータが記録されている。8はディスク駆動装置たとえばディスク回転モーターで、コントローラ20よりの指令に基づき1の情報ディスクを所定の速度で回転させる。10はデータ読み出し手段で、コントローラ20の指令に基づき、情報ディスク上に記録されたデータを並列に再生し、各トラックのデジタルデータを出力する。6はデータ整列手段で、そのうち11はバッファメモリではデータ読み出し手段10から出力されたデジタルデータを順次記憶し、12はメモリ制御手段で、各トラックのデータの先頭アドレス情報から、バッファメモリ上に、ディスクが1回転した後に接続するトラックのデータと連続になるようにバッファメモリ上の各トラックの先頭アドレスを決定し、再生されたデジタルデータを逐次バッファメモリ11に書き込んで行き、13はエラー訂正手段で、情報ディスクに記憶されているデータが一定長のブロック単位でブロック完結型誤り訂正符号を附加して記録されている場合には、読み取りトラックのトラック順に関係なく、一定長のブロックのデータがそろったデータからエラーがある場合にはエラー訂正を行い、訂正結果をもとの誤ったデータに上書きし、14はアドレス記憶手段で、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して、先頭データからの連続性が確保されたバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶する。情報ディスクに記憶されているデータが、一定長のブロック単位でブロック完結型誤り訂正符号を附加して記録されている場合には、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して、先頭データからの連続性が確保され、更に、エラーなし、またはエラー訂正が終了したブロックのバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶する。7はデータ出力手段で、バッファメモリ11上のデータのうち、アドレス記憶装置14に記憶されているアドレスのデータまでを有

16

効なデータとして装置外部に出力する。20はコントローラで、ディスク駆動装置8、読み取り装置2、データ整列手段6、データ出力手段7を制御する。

【0036】図4はディスクのトラックの配置を示す図である。T1、T2、T3…はディスク上のデータトラックで、ディスクが1回転するとそれぞれT2、T3、T4、…に接続する。同時読み取り可能なトラック数が3である場合について説明する。T1、T2、T3の読みとり後、再生トラックを進めるためにトラックジャンプを行うがトラックジャンプには一定の時間がかかる。この間もディスクは回転しているためT4、T5、T6の先頭位置もしくは先頭位置よりも手前から再生を再開することは困難である。そこで、T3を重複して読み取るように、T3、T4、T5にトラックジャンプを行う。トラックジャンプ後読み取り可能になったらT4、T5は即座にデータの読み取りを開始する。T3にジャンプした読み取り手段は、トラックジャンプ前に読み取られ、バッファメモリ11上に書き込まれているデータの続きをデータが来るまでは重複するデータをトレースし、未読み取りのデータがきた時点から再生を再開する。このとき、重複するデータの読み取りをそのまま行い、バッファメモリ11上に重ね書きしてもよい。

【0037】また、新たにデータの読み取りを開始する場合や、これまでに読み取っていた個所から離れた個所のデータを読み取る場合には、T2の先頭のデータから読み取りたいとする。まず、データ読み出し手段10の読み取り装置を目的トラックにサーチ動作させるが、サーチ動作中もディスクは回転しているため、ディスク1回転中のどの位置から読み取りを開始できるかは不確定である。そこで、T1、T2、T3を読み取るように読み取りトラックをまず割り当て、読み取りトラックを進める場合と同様にT2、T3の読み取りは、サーチ動作終了直後より開始する。T1に割り当てられた読み取り装置は、サーチ中ディスクが回転しているため、T1上のどの位置から読み取りが開始できるかは不確定であるが、ディスク1回転以内には確実に目的のT2の先頭に到達するので、T2の先頭に到達した時点から、再生を再開すればよい。そして、ディスク1回転後更にデータを読み出す必要があれば、トラックジャンプを行ってデータの読み取りを継続する。

【0038】ここで、データ読み出し手段10は、具体的には、実施の形態1および実施の形態2で説明した方法で実施可能であるが、それ以外にも前段階のエラー訂正情報を附加してインターリープ手法を用いた符号化法を行っていない情報ディスクの場合や、インターリープ手法を用いた符号化法の復号後のデータを並列に出力することが可能であれば同様に実施可能である。また、この例では同時読み取り可能なトラック数が3である場合について説明したが、同時読み取り可能なトラック数が

50

(10)000-182332 (P2000-182332A)

17

2である場合や3よりも多くの同時読み取り可能なトラック数がある場合も同様に実施可能である。

【0039】次に本発明の具体例を、CD-ROM再生装置を例に図5を用いて説明する。この例では、同時に3つの隣接するトラックのデータを再生することができる。

【0040】図5において、1は情報ディスク、具体的にはCD、CD-ROM規格のディスクで記録面上に螺旋状にトラックが形成されており、C1、C2と呼ばれるエラー訂正情報を付加し、インターリーブ手法を用い、インターリーブ長最大108CDフレームで、データが記録されている。8はディスク駆動装置で、ディスクを回転させるためのディスク回転モーターであり、コントローラ20の指令に基づき、1の情報ディスクを所定の速度で回転させる。具体的には、CLV制御により10倍速相当で回転、CAV制御で内周約10倍速、外周24倍速相当で回転、など様々なバリエーションが考えられる。今回は現在のCD-ROM業界で一般的なCAV制御で、ディスクの最外周で24倍速となるようにディスクの回転を制御している。2は読み取り装置で、光ピックアップ及びヘッドアンプ回路であり、光ピックアップはコントローラ20の指令に基づき1の情報ディスクの半径方向に動作し、記録されたトラックの隣接する3本のトラックのデータを同時に再生し、3つのアナログ再生信号を出力する。3はA/D変換装置で、2で再生された3つのアナログ信号をデジタル信号に変換し、更にEFM復調を行った後のデータを出力する。4はフレームデータ用バッファメモリで、A/D変換装置3から出力された3つのデジタルデータを情報ディスク1のインターリーブ長以上蓄え、バッファ上にデータが一杯になると先に書き込まれたデータから順に新しいデータが重ね書きされて行くリングバッファメモリとなっている。9は先頭データ記憶手段で、4のフレームデータ用バッファメモリに蓄えられたデータのうち最も先頭のトラックを除く各トラックの先頭のデータを前トラックの最後尾のデータのインターリーブ長分以上保存しておく。5は、復号装置で3のフレームデータ用バッファメモリに蓄えられたデータから必要なビットデータを抽出して、CIRC復号、エラー訂正を行い出力する。復号装置5は、同時再生可能なトラック数3に対して1個が用意されており、各トラックのフレームデータ用バッファメモリ4のデータを順次デコードし、該当するトラックのデータとして出力する。6はデータ整列手段で、そのうち11はバッファメモリでディスク再生装置10から出力されたデジタルデータを順次記憶する。今回は256Kバイトを確保し、アドレス0000H~40000Hが割り当てられている。12はメモリ制御手段で、各トラックのデータの先頭アドレス情報から、バッファメモリ上に、ディスクが1回転した後に接続するトラックのデータと連続になるようにバッファメモリ上の

18

各トラックの先頭アドレスを決定し、再生されたデジタルデータを逐次バッファメモリ11に書き込んで行く。

13はエラー訂正手段で、ディスクに記録されているデータが、CD-ROM MODE1データで、1セクタ2352バイト単位のECCと呼ばれるブロック完結型誤り訂正情報を含む場合には、読み取りトラック順に関係なく、1セクタ2352バイトのデータがそろったセクタからエラーがある場合にはエラー訂正を行い、訂正結果をもとの誤ったデータに上書きする。14はアドレス記憶手段で、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して、先頭データからの連續性が確保されたバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶する。クに記憶されているデータが、CD-ROM MODE1データで、1セクタ2352バイト単位のECCと呼ばれるブロック完結型誤り訂正情報を含む場合には、読み取りトラックのうち最も先頭のトラックのデータに接続して、先頭データからの連續性が確保され、更に、エラーがないか、エラー訂正が終了したブロックのバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶する。7はデータ出力手段で、バッファメモリ11上のアドレス記憶装置14に記憶されているアドレスのデータまでを有効なデータとして装置外部に出力する。20はコントローラで、ディスク駆動装置8のディスク回転制御、読み取り装置2の半径方向の位置制御、データ整列手段6の動作制御、データ出力手段7のデータ出力制御をおこなう。

【0041】次に実際の読み取り動作について図4、図6を用いて説明する。図4は、CD-ROMディスクのトラックの配置を示す図である。T1、T2、T3・・・はディスク上のデータトラックで、ディスクが1回転するとそれぞれT2、T3、T4、・・・に接続する。同時読み取り可能なトラック数が3である場合について説明する。

【0042】まず、新たにデータの読み取りを開始する場合を説明する。ここで、T2の先頭のデータから読み出したいとすると、データ読み出し手段10の読み取り装置を目的トラックにサーチ動作させるが、サーチ動作中もディスクは回転しているため、ディスク1回転中のどの位置から読み取りを開始できるかは不確定である。そこで、読み取り手段10をT1、T2、T3の途中のいずれかの場所のデータを読み取るように、読み取りトラックをまず割り当てる。ここで、T1、T2、T3に割り当てた読み取り手段を、R1、R2、R3とする。R1、R2、R3はそれぞれ、T1、T2、T3の途中の地点よりデータの読み取りが可能となる。R2、R3はT2、T3の途中よりデータの読み取りを開始する。R1は、1ディスク1回転以内にT2の先頭に来るので、T2の先頭からデータの読み取りを開始する。読み取りを開始すると、それぞれのトラックのデータは順次、A/D変換、EFM復調され、フレームデータ用のリングバッファメモリ4に貯えられる。インターリーブ長である

50

(111)000-182332 (P2000-182332A)

19

る108CDフレーム以上のデータがフレームデータ用のリングバッファメモリ4に貯えられると、CIRCコード、C1、C2エラー訂正を復号装置5で行い、バッファメモリ11に出力する。また、先頭データ記憶手段9を設けている場合には、R2、R3の読み取った先頭の107CDフレームのデータが、先頭データ記憶手段9に保存される。バッファメモリ11上では、T2、T3、T4の半径はほぼ等しいと考え、各トラックの1回転あたりのデータ容量が、900CDフレーム、約21Kバイトであり、R2はT2の先頭から400CDフレーム目の位置から読み取りを開始したとすると、R1、R2、R3にバッファメモリ上のアドレスとして、R1:00000H~02568H、R2:02569H~079C9H、R3:079CAH~が割り当てられる。そして、データがCD-ROMデータで、ECCと呼ばれるブロック完結型のエラー訂正情報を含んでいる場合には、1セクタ2352バイトのデータがそろったセクタから順に、エラーがあるかどうかのチェック、エラー訂正を行う。アドレス記憶手段14は、R1が読み取ったデータに接続して、連続性が確保され、なおかつ、データがCD-ROMデータで、ECCと呼ばれるブロック完結型のエラー訂正情報を含んでいる場合には、エラーがないか、エラー訂正が完了したデータのバッファメモリ上の最後尾のアドレスを記憶しており、データ出力装置7は、バッファメモリ11上のアドレス記憶手段14に記憶されているアドレスのデータまでを有効なデータとして装置外部に出力する。

【0043】R2、R3がデータの読み取りを開始してからディスクが1回転し、R1、R2がそれぞれ、R2、R3が読み取りを開始した地点まで来ると、先頭データ記憶手段9を設けていない場合は、各トラックのデータを最後までデコードし、次トラックのデータと連続なデータとするために、更に107CDフレームを重複して読み取る。先頭データ記憶手段9を設けている場合には、R2、R3の読み取った先頭の107CDフレームのデータが先頭データ記憶手段9に保存されているので、このデータをそれぞれR1、R2の最後尾のデータとして使用することで、R1とR2、R2とR3の読み取ったデータが切れ目のない連続なデータとなる。

【0044】上記の例で、ECCと呼ばれるブロック完結型のエラー訂正情報を含んでいない場合には、R1の読み取った、バッファメモリ11上の00000H~02568Hのデータがそろった時点で、R2の読み取った02569H~のデータが、更にR2のデータが~079C9Hまでそろうと、R3の読み取った079CAH~のデータが有効になる。また、ECCと呼ばれるブロック完結型のエラー訂正情報を含むときは、同様に、R1の読み取った、バッファメモリ11上の00000H~02568Hのデータがそろった時点で、R1、R2の領域にまたがる024C1H~02DF0Hのデータ

20

のエラーを検証、エラーなしか、エラー訂正が終了すると以降のデータが有効となってゆく。

【0045】この間、説明したように、データの復号、エラー訂正は必要なデータがそろったものから順におこなわれ、ディスクが1回転して1トラック分のデータを読み取り終わったときには、ほぼデータの復号、エラー訂正を完了することができるため、読み取りエラーが発生した場合も読み取りトラックを進めた後再び読み取りトラックを戻して再読み取りを試みなければならない確率が低くなり、復号回路の使用効率も常にほぼ一定とすることができるので、効率よくデータの読み取り、復号、エラー訂正を進めることができる。

【0046】次に、読み取りトラックを進めるためにトラックジャンプを行うが、トラックジャンプには一定の時間がかかる。この間もディスクは回転しているため、R1をR3の読み取った最後尾のT4の途中の位置にトラックジャンプさせ、読み取りを開始させることは困難である。また、先頭データ記憶手段9を設けていない場合には、トラックジャンプ開始時にはすでに、R1が読み取りを開始したい位置から107CDフレーム分進んでいることになる。そこで、R1はすでに読み取り済みのトラックに重複するように、R1、R2、R3をT4、T5、T6にトラックジャンプさせる。トラックジャンプ後は同様にR2、R3は即座に読み取りを再開する。R1は即座に読み取りを再開し、トラックジャンプ前に読み取られたデータに上書きしても良いし、読み取り済みのデータと比較を行っても良い。また、この重複する部分で読み取りエラーが発生している場合には、R2、R3は未読み取り部分の読み取りを継続しながらR1で再読み取りを試みることもできる。あるいは、未読み取り領域が来るまではR1は読み取り動作を行わなくても良い。以降同様に、トラックジャンプを行なながら読み取り動作を進めてゆく。

【0047】この方法では、今回用いた最大24倍速のCAV制御でディスクを回転させる方法では、サーチ直後は同時読み取りトラック数3で、従来の約2倍から3倍、読み取りトラックを進める際には約2倍の速度で読み取りが可能になるので、最外周で約48倍速での読み取りが可能となる。同時読み取り可能なトラック数が3以上ある場合や、CLV制御とした場合でも同様に同時読み取り可能なトラック数が1である場合の約N-1倍の速度でデータの読み取りが可能である。

【0048】また、フレームデータ用バッファメモリ4は、1トラックあたり、1CDフレームあたりデータ量が32バイト、インターリーブ長108CDフレームで、マージンとして+/-11CDフレームを取り、 $32 \times (108 + 11 + 11) = 4160$ バイトを確保する。また先頭データ記憶手段9は、107CDフレーム分3424バイトとなる。3トラックのデータを同時に再生する場合には必要な容量は、フレームデータ用バッ

50

(112)000-182332 (P2000-182332A)

21

ファメモリ4、先頭データ記憶手段9の容量の合計で、
 $4160 \times 3 + 3424 \times 2 = 19328$ バイト (先頭
 データ記憶手段9は最も先頭のトラック分は不要であ
 る。)、先頭データ記憶手段9を確保せずメモリ容量を
 最低限度とした場合は、 $4160 \times 3 = 12480$ バイ
 トとなる。

【0049】一方、データ整列手段6のバッファメモリ
 11の容量は、線速度 1.25 m/sec のディスクで
 ディスクの最外周付近で通常速で再生している場合、1
 回転に要する時間は約 290 ms であるから、データ
 容量は、 $171 \text{ Kバイト/sec} \times 0.29 \text{ sec} =$ 約
 50 Kバイト である。同時読み取りトラック数3で考
 えると、1回転分の容量、 $50 \text{ K} \times 3 = 150 \text{ Kバイト}$ 、
 更に読み取りトラックを進める際にバッファメモリ11
 上には最大で2トラック分のデータが残ると考えると、
 最大で $150 \text{ K} + 50 \text{ K} \times 2 = 250 \text{ Kバイト}$ の容量が
 必要になる。そこで、今回は 256 Kバイト のバッファ
 メモリ容量とした。

【0050】これを、従来のCIRCエラー訂正前に整
 列させる方法で考えると、CIRCエラー訂正は24バ
 イトのデータに対してC1、C2各4バイトのparity
 が付加されているから、約1.33倍の333Kバイト
 のデータ整列用バッファメモリが必要になる。また、通
 常は、更にECC及びデータ転送用のバッファメモリも
 別途必要となるので、これをATAPIインターフェイ
 スの場合で一般的な128Kバイト確保すると、合計
 で、460Kバイトが必要となる。

【0051】従って、この実施例では、合計で先頭データ
 記憶手段9を確保しない場合で、262Kバイト、先
 頭データ記憶手段9を確保すると269Kバイト、従来
 のCIRCエラー訂正前に整列させる方法では、460
 Kバイトが必要で約40%のメモリ容量削減が可能とな
 る。このように、データ整列用のバッファメモリ11が
 ECCエラー訂正、及びデータ転送用のバッファメモリ
 を兼ねるため別途ECCエラー訂正、データ転送用のバ
 ッファメモリを設けなくてもよく、データ転送用のバ
 ッファメモリが大容量となるので、より効率よく読み取り
 装置外部にデータを転送することが可能になる。

【0052】

22

【発明の効果】以上の一様に、本発明によればデータの再
 生、復号、エラー訂正が並行して行われ、またトラック
 ジャンプ後即座にデータの読み取りを再開するので効率
 よくデータの読み取りが行われ、冗長度のより低いデータ
 を用いて並列に読み取ったデータの整列を行うので、
 データ整列用バッファメモリ容量をより少なくするこ
 とができる。また、データ整列用のバッファメモリがデータ
 転送用のバッファメモリも兼ねるため、データ転送用
 のバッファメモリを別途設ける必要がなく、さらに、大
 容量のデータ出力用バッファメモリが確保されるので、
 効率よく読み取り装置外部へデータを出力することが可能と
 なる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるマルチトラック
 ディスク再生装置のブロック図【図2】本発明の実施の形態2におけるマルチトラック
 ディスク再生装置のブロック図【図3】本発明の実施の形態3におけるマルチトラック
 ディスク再生装置のブロック図【図4】記録面上に螺旋状にトラックが形成された情報
 ディスクのトラック配置図

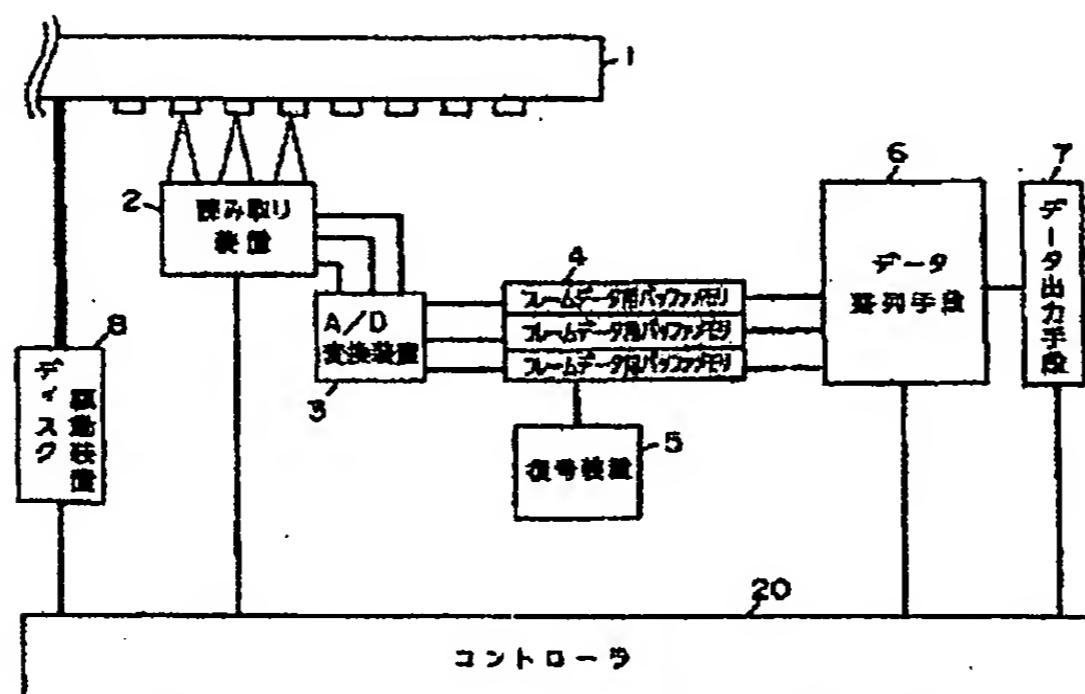
【図5】本発明をCD-ROM装置に応用した場合のマルチトラックディスク再生装置のブロック図

【符号の説明】

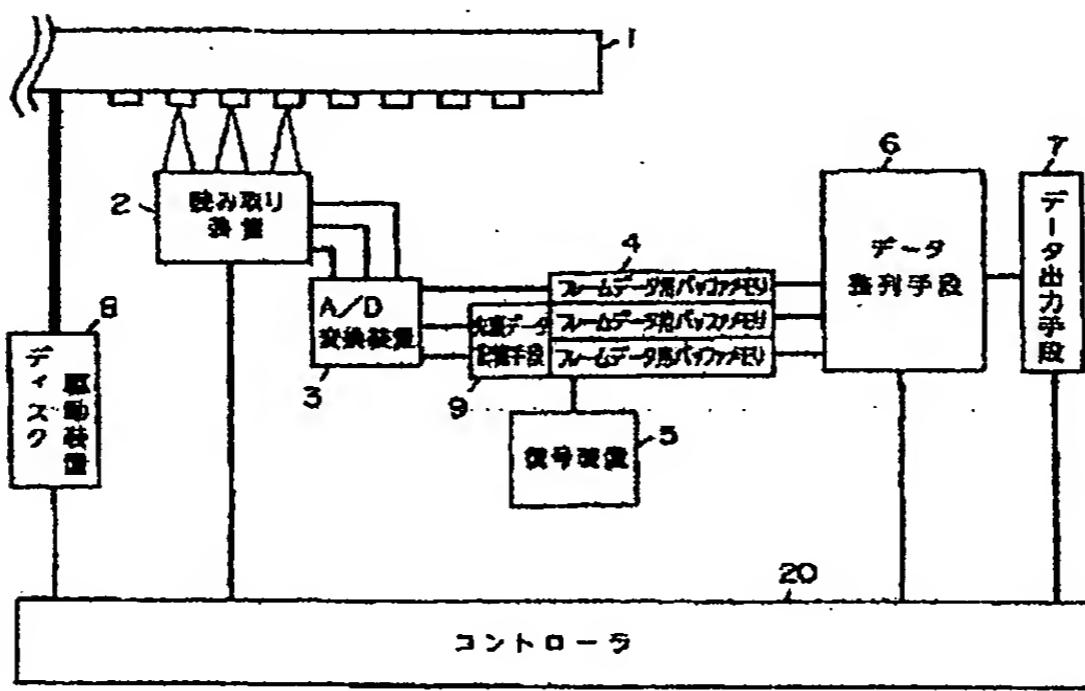
- 1 情報ディスク
- 2 読み取り装置
- 3 A/D変換装置
- 4 フレームデータ用バッファメモリ
- 5 復号装置
- 6 データ整列手段
- 7 データ出力手段
- 8 ディスク駆動装置
- 9 先頭データ記憶手段
- 10 データ読み出し手段
- 11 バッファメモリ
- 12 メモリ制御手段
- 13 エラー訂正手段
- 14 アドレス記憶手段
- 20 コントローラ

(113)000-182332 (P2000-182332A)

【図1】

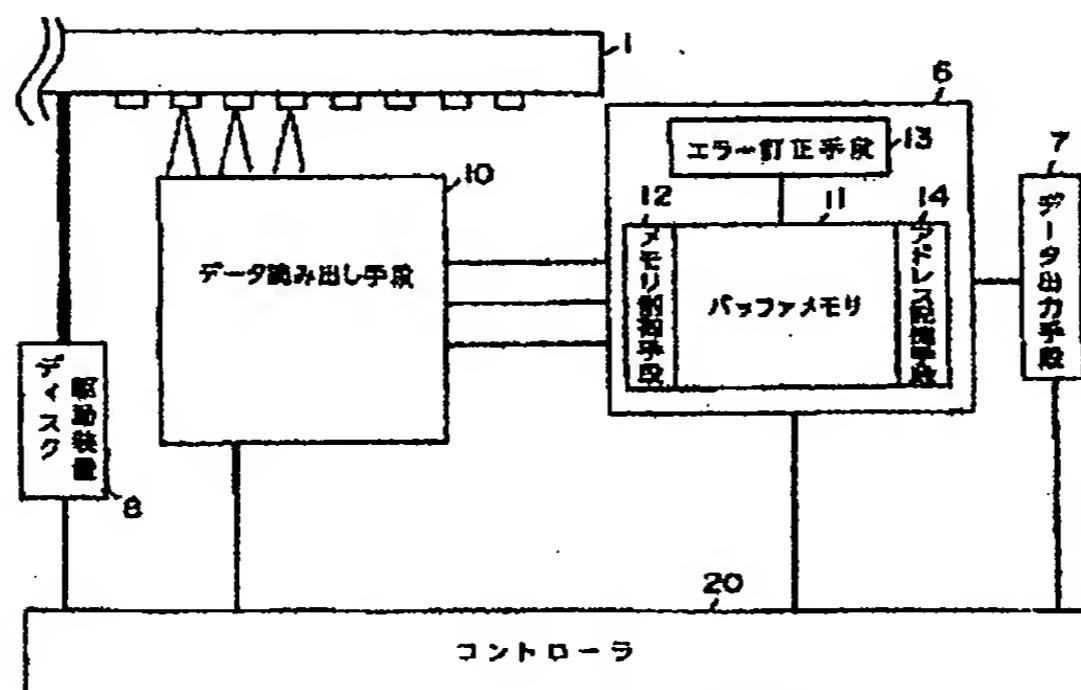


【図2】

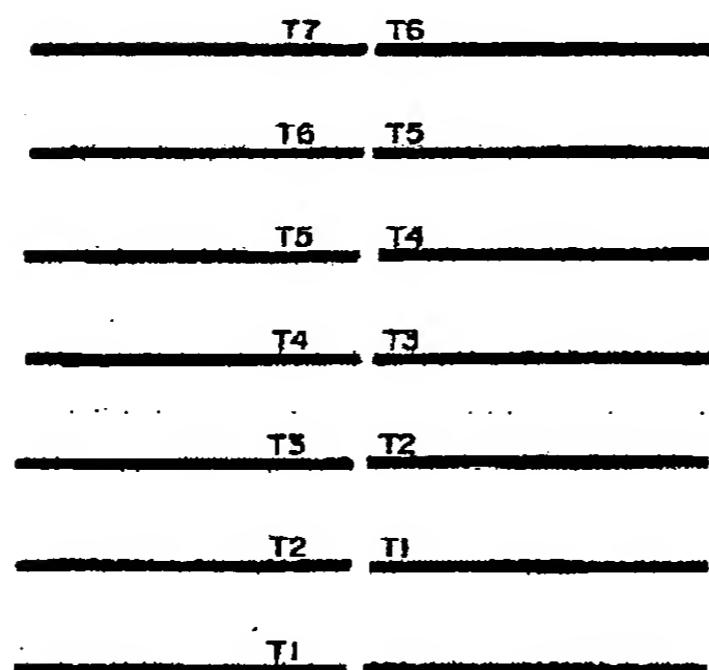


(114) 000-182332 (P2000-182332A)

【図3】

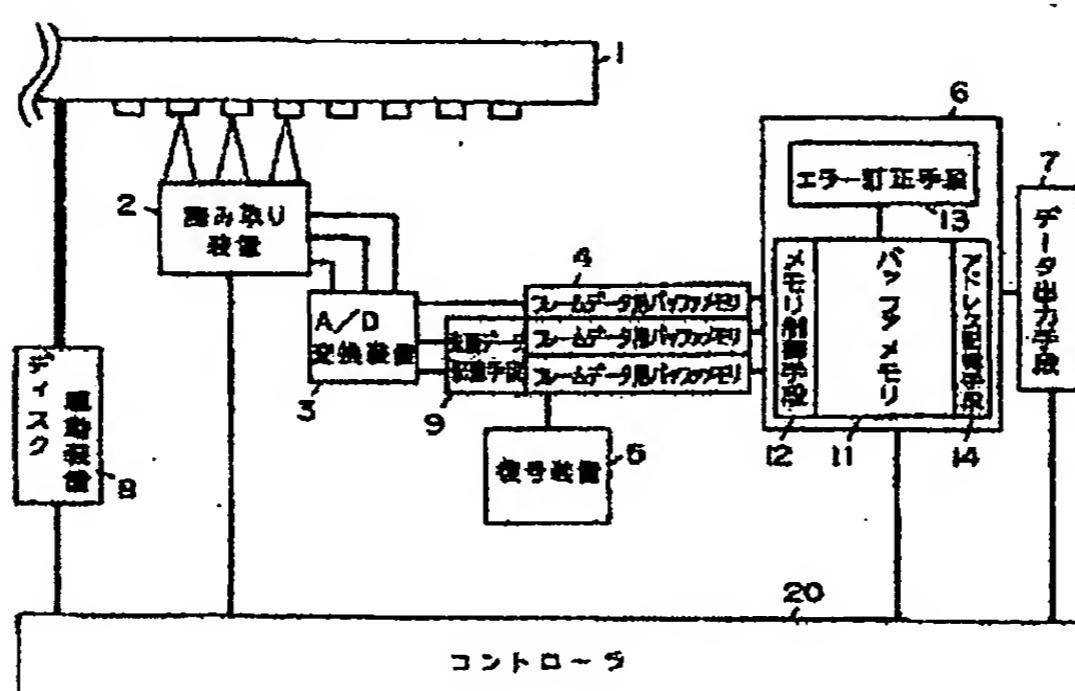


【図4】



(115)000-182332 (P2000-182332A)

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 藤本 一志

香川県高松市古新町8番地の1 松下電
子工業株式会社内

F ターム(参考) 5D044 BC03 CC04 DE68 DE81 FG10

FG24 HH05 JJ02